

futuro
Suplemento de ciencias de **Página/12**
Año 17 / N° 910 | 26 . 08 . 2006

POR WILLIAM MITCHELL

HACIA LA “E-TOPIA”, LA CIUDAD DIGITAL

Urbi et orbi

La alarma está en boca de todos: el hábitat en el que vivimos se encuentra en peligro. Por la contaminación y el cambio climático, por las excesivas demandas con las que cargan la megaciudades. Las imágenes apocalípticas que circulan, sin embargo, son el resultado de condiciones que hoy pueden ser modificadas. Así lo considera el urbanista estadounidense William J. Mitchell en su libro *E-Topía*, del que ahora **Futuro** publica algunos fragmentos, en donde, abrazándose a las nuevas tecnologías, diseña los cimientos de una economía verde basada en fuentes de energía alternativas; exhorta a poner en práctica un modelo urbano descentralizado que colabore en la descontaminación de las megaciudades y promueve la desmovilización al quitarles las demandas a las ciudades dirigiéndolas a sus periferias, como un ensayo experimental de un futuro posible.

En esta era industrial que vemos desvanecerse ante nuestros ojos, hemos infligido a las ciudades demandas cada vez más pesadas. El resultado es que nunca antes habían crecido tanto, nunca habían sido más vastas, pobladas, intensas, ni habían sufrido tales colapsos por obra del tráfico y la contaminación. Se prevé que para el año 2025 las ciudades alojarán al 60 por ciento de la población mundial. Resulta alarmantemente obvio que ya no podremos continuar por este camino por mucho tiempo más.

La revolución digital, junto con la nueva economía de la presencia que surge como consecuencia de ella, ofrece algunas alternativas optimistas. Ahora lo virtual rivaliza con la materialidad. Viajar ya no es más la única manera de irse. Y la inteligencia humana se muestra creciendo en aumento. Como resultado, los modelos urbanos a que nos hemos acostumbrado han perdido su inevitabilidad.

En su lugar, podemos crear “e-topías” –ciudades horizontales, “verdes”– que funcionen de modo inteligente. Los principios básicos pueden condensarse en cinco puntos, simplificando mucho el asunto, sin duda, pero de manera útil como para retenerlos en la memoria. Ellos son: desmaterialización, desmovilización, personalización masiva, operatividad inteligente, transformación “soft”.

Siguiendo estos principios, potencialmente podemos satisfacer nuestras propias necesidades sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer las suyas. Podemos aplicarlas a escalas del diseño de producto, de la arquitectura, de la planificación urbana y de la estrategia regional, nacional y global. He aquí cómo.

DESMATERIALIZACION

Cuando contamos con una facilidad virtual, como un sistema bancario electrónico que sustituye una sucursal física, se produce un claro efecto de desmaterialización; ya no necesitamos la construcción física. El reemplazo de objetos físicos por miniaturas equivalentes –como cuando los chips de silicio comenzaron a hacer el trabajo de las válvulas electrónicas– ofrece el mismo resultado. Y existen beneficios análogos cuando separamos la información de sus sustratos materiales tradicionales; un mensaje por e-mail, leído en la pantalla, no consume papel. Si no producimos un objeto o artefacto material, y en vez de eso utilizamos un equivalente desmaterializado, no tendremos que tratar con el problema de los desechos, con el problema de qué hacemos con ellos. ¡Un bit usado no contamina! Ahora, lo menos realmente puede ser más. Hoy, sin embargo, la nueva economía de la presencia nos otorga la posibilidad de formularnos las preguntas más radicales: “Este edificio, ¿es realmente necesario? ¿Podemos en cambio reemplazar los sistemas electrónicos?”

El efecto general de la desmaterialización electrónica dependerá de los niveles de consumo requeridos respecto de la fabricación de los dispositivos computacionales. Esto no es insignificante. La fabricación de los semiconductores consume energía, fotoquímicos, ácidos, solventes de hidrocarburo y otros materiales. Se llegó a la conclusión de que las computadoras consumían el diez por ciento del suministro total de energía eléctrica de Estados Unidos. Pero estos niveles son ciertamente muy modestos para prometer ahorros suficientemente sustanciales de recursos, merced a la sustitución de lo eléctrico por la construcción física. Y la tendencia se orienta hacia el diseño de dispositivos cada vez más pequeños, más “verdes”, y con bajo nivel de consumo.

DESMOVILIZACION

Ahorramos recursos también, total o parcialmente, cuando sustituimos el viaje por las telecomunicaciones. En general, mover bits es inmensamente más eficaz que mover gente. Los ahorros incluyen la reducción de consumo de combustibles, de los niveles de contaminación, de la necesidad de ocupar tierra para la infraestructura del transporte, de la construcción de automóviles, de los gastos por mantenerlos, y de la reducción del tiempo que se gasta en viajar.

El interés en conservar los recursos y reducir la contaminación por medio de la desmovilización emergió por primera vez durante la crisis petrolera de la OPEC en los años setenta, cuando se creyó que las telecomunicaciones podían ofrecer una alternativa a los modelos urbanos existentes, y esto promovería ahorros significativos. Pronto llegó a ser evidente, sin embargo, que las telecomunicaciones no podían servir como un sustituto tan real y completo. Las interacciones de las personas, los bits y los átomos resultan demasiado complejos y sutiles como para que se logre aquello de modo tan simple.

A pesar de esta decepción inicial, la nueva economía de la presencia abre de hecho >>>

>>> la posibilidad para el ahorro significativo de recursos a través de la desmovilización. En parte, esto es una cuestión de estímulos; como observó Peter Hall, "si los gobiernos responden elevando el costo real de conducir, de modo general o momentáneamente, o restringiendo el tránsito, reduciendo la cantidad del espacio para manejar o estacionar, entonces habrá una búsqueda para sustituir los vehículos personales, al menos en cierta proporción de viajes. Quizá logremos realizar algunos trabajos de rutina, en especial aquellos en los que se ocupan los trabajadores part-time, trabajando enteramente en casa o en lugares de trabajo construidos en los propios barrios de los empleados, mientras que otros trabajadores pueden contar con horarios de trabajo flexibles para acudir a las zonas centralizadas, por sólo unas horas o días por semana; de este modo podemos reducir el volumen general del tráfico y también redistribuirlo alejándolo de los picos de congestión". El punto verdadero no radica sin embargo en no procurar una simple y directa sustitución, sino en aprovechar las telecomunicaciones para crear nuevos modelos urbanos, intrínsecamente más eficientes y afinados.

Específicamente, el barrio donde se vive/trabaja promete reducir los problemas diarios que ha promovido la separación típica de la era industrial entre los hogares y lugares de trabajo. Llegar a cualquier lugar en el barrio puede llevarse a cabo a pie o en bicicleta. Y la distribución electrónica de los servicios elimina los viajes más largos por puntos de acceso intermedios; así es posible bajar una película por medio de un servidor nacional en vez de ir a buscarla en automóvil hasta el videoclub del shopping de la zona.





LAS NUEVAS TECNOLOGIAS PERMITIRAN ALGO MAS QUE ACCEDER A UN CUMULO CASI INFINITO DE INFORMACION. REMOLDEAR

Una estrategia prometedora, entonces, deberá seguir el desarrollo de ciudades policéntricas, compuestas de barrios compactos, polivalentes, a escala de los peatones, interconectados por vías eficientes en el transporte y en las telecomunicaciones. Combinando hogares, lugares de trabajo y servicios accesibles, podemos buscar un equilibrio más sostenible entre el movimiento a pie, el transporte mecanizado y las telecomunicaciones.

LA PERSONALIZACION MASIVA

La desmaterialización y la desmovilización son las estrategias de conservación más obvias dentro de la nueva economía de la presencia, pero no las únicas. Podemos obtener también beneficios más sutiles por medio de la personalización masiva. Las máquinas "tontas" de la era industrial nos proporcionaron economías de la estandarización, de la repetición y de la producción a gran escala, pero hoy las máquinas "inteligentes" de la era de la computadora nos pueden proporcionar economías muy diferentes de adaptación y de personalización automatizada. Podemos emplear silicio y software en una amplia escala para permitir la entrega automática de lo que se requiere en contextos particulares.

En una mañana, por ejemplo, es casi imposible que puedas leer todas las páginas del diario; la mayoría de ellas simplemente no te sirve, y serán malgastadas, a menos que tengas un cachorro o una jaula de pájaros. Pero un sistema periodístico personalizado, impreso en casa, que llegue electrónicamente, puede contar con un perfil de tus intereses, y sólo imprimir los artículos y anuncios que quieras leer. Para empezar, esta estrategia engulle menos árboles, y al final produce menos desechos.

De modo similar, tu coche está depositado la mayor parte del tiempo en el garaje o en el estacionamiento. Por el contrario, un servicio electrónico sofisticado de alquiler te puede proporcionar el tipo de vehículo que quieras, a veces una furgoneta pequeña, a veces un auto deportivo. Acaso hay más que ganar en la gestión inteligente de una flota de alquiler en vez de tratar de construir autos cada vez más eficientes y lindos para cada uno de nosotros.

Podemos obtener beneficios análogos con la gestión y administración electrónica e inteligente de otros recursos del transporte. Cuando los taxis estén equipados con radiotransmisores, el más cercano podrá contestar automáticamente una llamada, y hacer más eficiente y corto el viaje. Cuando las compañías de transporte están interconectadas, pueden coordinar más eficientemente su propio trabajo, y el viaje de los clientes. Si vehículos inteligentes corren por redes inteligentes, se reduce el tiempo de viaje, y la congestión.

La producción masiva y a gran escala, y la personalización masiva, electrónicamente mediada, tiene implicaciones formales ampliamente contrastantes. En el *summum* de la era industrial, en 1920, Henry Ford estandarizó rigurosamente el Modelo T y lo ofreció en cualquier color, aunque eran todos negros. De modo similar, Mies van der Rohe estandarizó módulos de construcción, elementos de construcción y detalles que promovieron una poesía de las formas sencillas y la repetición regular, y produjo edificios de acero y vidrio que eran, en fin, negros. Otros modernistas heroicos prefirieron el blanco, pero estaban embelesados por la lógica de la máquina de estandarización y repetición. Pero había una contradicción; nunca un tamaño sirvió realmente para todos. Si se hiciera un marco estructural de elementos uniformes, algunos resultarían diseñados de manera demasiado dispendiosa. Al estandarizar las ventanas de un edificio, algunas representarían una adecuada mediación entre el interior y el exterior, pero otras, inevitablemente, no.

Hoy, sin embargo, en la era de la información, proyectos como el Museo Guggenheim de Frank Gehry, en Bilbao, comenzaron a demostrar una nueva y radical resolución del problema: explotan las capacidades de la maquinaria de producción controlada por computadora para crear composiciones de elementos no estandarizados, no repetitivos, que responden precisamente a sus funciones particulares y a sus contextos. Los resultados están lejos de la arbitrariedad e irracionalidades de las que tanto se quejan los viejos miesianos que no toleraran críticas, sino que ofrecen una racionalidad muy sutil y sofisticada. Y, por supuesto, sacuden nuestras sensibilidades engendrando el asombro con su nuevo tipo de poesía espacial y material.

LA OPERATIVIDAD INTELIGENTE

Prácticamente es la misma lógica la que se aplica a aquellos recursos consumibles que fluyen por tuberías y cables –agua, combustible y energía eléctrica–. Poniendo más inteligencia en dispositivos y sistemas que requieren estos recursos, podemos reducir gastos y podemos introducir estrategias dinámicas que promuevan demandas más eficaces y alienten el ahorro.

Un sistema realmente torpe, *low-tech*, por ejemplo, depende de gente que lo encienda y apague, y que lo conduzcan en la dirección correcta. Un simple sistema automático puede ponerse en funcionamiento, de modo que riegue agua, incluso cuando está lloviendo. Un sistema más inteligente, dotado de sensores, solamente libraría agua cuando las condiciones indicaran que es necesaria más humedad. Pero un sistema *realmente* inteligente monitorearía tanto el entorno como los niveles disponibles de agua, aprendería a predecir las necesidades de irrigación y satisfaría automáticamente esas necesidades sin desperdiciar o sin imponer una pesada demanda de agua cuando la disponibilidad se ve limitada.

De una manera similar, un sistema eléctrico elemental permite que las luces en una casa se enciendan y se apaguen. Sistemas apenas más sofisticados ajustan algunas de las tomas de corriente con relojes, de modo que no es necesaria una presencia humana para encender las luces y no se gasta electricidad cuando el lugar está vacío. Con el agregado de simples sensores, uno puede crear un sistema que ahorra energía por el mero dispositivo de apagar las luces de las habitaciones donde no haya nadie (desgraciadamente, es posible que hagan lo mismo cuando uno las esté ocupando sin moverse, por ejemplo descansando y pensando). Para un máximo de eficiencia, sin embargo, necesitaremos un sistema que nos enseñe cómo vivir, que descubra patrones de ajustes dinámicamente variables de los precios de electricidad, y opere de manera óptima la luz, el aire acondicionado y todo los electrodomésticos de acuerdo con un modelo predictivo que mantiene y actualiza permanentemente.

Este tipo de automatización no es para "ahorrarnos trabajo", el eslogan que se usa para promocionar cualquier artefacto destinado al hogar. Su finalidad es crear mercados altamente eficientes y con un elevado nivel de respuesta.

TRANSFORMACIONES CON ANESTESIA

En los puntos cruciales de nuevos desarrollos que emergen a medida que avanza el siglo XXI, sin duda contaremos con oportunidades para crear nuevos vecindarios, y aun ciudades enteras, que se verán organizadas de modo tal como para aprovechar al máximo las oportunidades de desmaterialización, desmovilización, adecuación personalizada a las necesidades de masa y operatividad inteligente.

En la mayor parte de las áreas desarrolladas, sin embargo, la tarea número uno será de adaptación de las construcciones actualmente en pie, de los espacios públicos y de la estructura de transportes, de modo que se adapten a requerimientos que son muy diferentes de aquellos que guiaron su producción inicial. Estos legados de la era industrial, y de tiempos aun anteriores, requerirán de transformaciones para que efectivamente puedan funcionar en el futuro.

Las ciudades ya habían experimentado esas transformaciones con anterioridad. En particular, la revolución industrial requirió de una abundante y extendida provisión de áreas industriales, de albergue para los trabajadores, de oficinas en los centros de las ciudades, de sistemas de transporte con alta capacidad. Las ciudades que podían responder afirmativamente a estos requerimientos, crecieron y prosperaron, mientras que muchos que no pudieron hacerlo entraron en una prolongada decadencia. A menudo, los resultados de este crecimiento alimentado por la industrialización fueron, por cierto, notablemente destructivos; viejos barrios fueron arrasados, se perdió patrimonio arquitectónico, los ferrocarriles y las carreteras dividieron brutalmente el tejido urbano y los pobres de las ciudades acabaron viviendo en condiciones de miseria extrema. Los costos de la transición fueron enormes.

Por fortuna, los cambios que nos esperan en el futuro no tienen efectos tan devastadores. Mientras que la nueva estructura de telecomunicaciones ocupa espacios muy grandes, frecuentemente destruye áreas de valor natural e histórico, y aumenta el ruido y la contaminación, la nueva estructura de telecomunicaciones es más imperceptible y menos intrusiva en sus efectos físicos. Puede ser insertada de manera casi invisible. En la hermosa ciudad medieval de Siena, en Italia, el cableado de la televisión fue insertado de manera tal que antenas y otros artilugios no constituyeran una fea vista en sus techos; hoy estos cables subterráneos significan una vía de primer orden y de alta velocidad para las telecomunicaciones digitales.

Todo esto provee de oportunidades prometedoras, que permitirán ir más allá de un conservacionismo nostálgico, como de retaguardia. En cambio, podemos reconectar, dotar de propósitos nuevos y da un nuevo valor a un tejido urbano que de otro modo podría parecer obsoleto.

El camino desde lo que tenemos ahora hasta lo que podríamos tener en el futuro no necesita ser de un cambio cataclísmico. Podemos seguir una ruta de transformaciones sutiles, graduales, no destructivas.

NUESTRA CIUDAD, EL DIA DE MAÑANA

En el siglo XXI, entonces, podemos echar los fundamentos de la civilización urbana. Estos consistirán cada vez menos en la acumulación de cosas y más en el fluir de la información, menos en el consumo creciente de recursos escasos y más en la administración inteligente de los que disponemos. Cada vez más, descubriremos que es posible readaptar los viejos lugares a las nuevas necesidades. Y que lo haremos reconectando el hardware, reemplazando el software, y reorganizando las redes de conexión antes que demoliendo estructuras físicas y construyendo otras nuevas.

Las ubicaciones físicas y las virtuales funcionarán interdependientemente, y en su mayoría se complementarán las unas con las otras dentro de patrones transformados de vida urbana antes que por medio de la sustitución de otros existentes. A veces, utilizaremos las redes para evitar acudir a determinados lugares. Pero, todavía, otras veces deberemos acudir a algunos lugares para conectarnos con las redes.

Este fragmento pertenece al libro E-topía *de William Mitchel, profesor de Arquitectura y director del Laboratorio de Medios de las Ciudades Inteligentes del MIT, quien participará el martes 29 de agosto a las 16.30 en la videoconferencia "E-topía: la ciudad digital" en el marco del "2º Encuentro Internacional de Pensamiento Urbano" a realizarse entre el 28 y 30 de agosto en el Teatro General San Martín, Av. Corrientes 1530.*



RAN EL PAISAJE DE LAS CIUDADES, SUPLANTANDO LA IMPORTANCIA DE LA "PRESENCIA" POR LA DEL "ACCESO".

LIBROS Y PUBLICACIONES

CIENCIA HOY
VOLUMEN 16 Nº 94
Agosto/Septiembre 2006

Luis F. Leloir (1906-1987) torció la historia de la ciencia argentina como ningún otro: fue la única persona de habla castellana que obtuvo un Nobel de Ciencias no compartido, impulsó la bioquímica y la investigación biomédica en la Argentina con la dilucidación del mecanismo de síntesis del glucógeno y resaltó a más no poder la necesidad de invertir en ciencia básica. Si Houssay, como se dice, puso a la Argentina en el mapa de la ciencia, fue Leloir quien marcó el camino de la investigación, el que abrió uno de los institutos científicos más importantes en la actualidad (que hoy lleva su nombre) y sobre todo, quien inspiró a miles de hombres y mujeres a no conformarse con respuestas, sino buscar nuevas preguntas.

Y aun así, muy pocos saben certeramente y con profundidad quién fue este hombre sencillo, calmo, de bajo perfil, que se alzó en 1970 con el Nobel de Química. A cien años de su nacimiento, la revista *Ciencia Hoy* le rinde un homenaje y lo rescata del olvido con fotos poco conocidas, una explicación detallada de por qué ganó el Premio Nobel, entrevistas a antiguos colaboradores, y un par de biografías.

Completan la edición un resumen de la segunda reunión "Ciencia, Tecnología y Sociedad", que avanzó en la integración de las comunidades científicas de Argentina y Brasil, y el artículo "El factor estimulante de colonias de granulocitos; una proteína que nos ayuda a combatir las infecciones".

AGENDA CIENTIFICA

PAPERS
El miércoles 13 de septiembre comienza el curso-taller de escritura de artículos científicos, que tiene el objetivo de estudiar las características de estos textos y ejercitar su redacción. Pabellón II, Ciudad Universitaria. Informes e inscripción: *divulgacion@de.fcen.uba.ar*

CONCURSO LITERARIO
Hasta el 30 de agosto se recibirán trabajos para participar en el Concurso Literario Juvenil "La Ciencia en los Cuentos", organizado por el Instituto de Astronomía y Física del Espacio (IAFE/Conicet), la Fundación General de la Universidad de Salamanca y la Editorial Sudamericana. Informes: 4806-9175, *usalamanca@red.bibnal.edu.ar*

SEMANA DE LA COMPUTACION
Del 13 al 15 de septiembre se llevará a cabo la "Semana de la Computación" en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UBA. Habrá exposición de posters, juegos interactivos, videos e imágenes, sorteos y premios, talleres, un ciclo informativo de la carrera y salida laboral, y charlas como "Modelos matemáticos para ayudar a Basile a llegar a Sudáfrica 2010". Ciudad Universitaria, Pabellón 1. Gratis. Informes: *www.dc.uba.ar/sdc*.

GENETICA
En el marco del ciclo de charlas "Hoy las ciencias adelantan que es una barbaridad", organizado por el C.C. Rojas, el lunes 4 de septiembre a las 19 el investigador Omar Coso hablará sobre "El ADN es el mensaje: controversias genéticas". Sociedad Científica Argentina, Av. Santa Fe 1145. Gratis. Informes: *www.rojas.uba.ar*

futuro@pagina12.com.ar

ANTICIPACION: LOS PROYECTOS CIENTIFICOS IDEADOS PARA PRESERVAR LA ESPECIE HUMANA

El día después de mañana

POR ESTEBAN MAGNANI

Lejos del estilo político típico argentino más demagógico, los presidentes de los países escandinavos se reunieron recientemente en una isla del Artico para discutir los detalles de un proyecto que difícilmente les reporte algunos votos: la construcción del "Depósito Internacional de Semillas de Svalbard". No se trata de una nueva institución de comercio internacional, sino de un sofisticado granero que se instalará en una isla del Artico perteneciente a Noruega. Allí se almacenarán las semillas que permitan reconstruir la flora terrestre luego del día final. La isla de Svalbard es terriblemente fría y aislada, por lo que el granero, a 70 metros de profundidad, asegura un nivel de congelamiento que ni el calentamiento global podrá aminorar en los próximos siglos.

No es el único caso de pesimismo práctico, por llamarlo de alguna manera, ya que también existen cientos de programas en los que se almacena el ADN de todas las especies para preservarlos de una catástrofe de escala global. Es que la idea de que el fin del mundo va a llegar bastante antes de que nuestro Sol se apague en 5 mil millones de años parece estar instalándose en el sentido común de la humanidad y de al menos un sector de la comunidad científica. Lo que se discute, a lo sumo, es si ocurrirá por la colisión de un asteroide o por la simple estupidez humana que desate una guerra nuclear.

EL MONTE SINAI EN EL ESPACIO

Pero los planes de los jefes de Estado escandinavos pueden resultar poco previsores a los ojos de otros más pesimistas que no ven al Artico como un lugar suficientemente seguro. Por eso, cerca de lo que muchos considerarían como un delirio de ciencia ficción, la autotitulada "Alianza por el Rescate de la Civilización" (ARC), creada por reconocidos científicos de la Universidad de Nueva York, considera que la exploración del espacio es de una urgencia insoslayable no por cuestiones científicas sino como paso que conduzca a la creación de un banco espacial de muestras de ADN, conocimiento humano y demás que permitan crear nuevamente la civilización humana. Incluso el segundo hombre en poner el pie en la Luna, Buzz Aldrin, ha dado su apoyo al proyecto y dedica buena parte de su tiempo a planear la colonización de Marte.

Una reciente (y seria) discusión en un foro de la revista *Scientific American* postulaba que en realidad crear una biblioteca extraterrestre no tiene demasiado sentido ya que la primera generación tendría tanto trabajo asegurándose la supervivencia que no enseñaría a leer a la siguiente y que una vez rota la cadena, es difícil imaginar que vuelva a iniciarse.

La idea de que el fin de la vida en la Tierra se acerca parece seducir también a grandes científicos. El mediático Stephen Hawking publicó en un foro de Internet la pregunta "¿cómo hará la humanidad para sobrevivir los próximos cien años?". Luego de miles de sesudas respuestas de los cibernautas, él personalmente dio su respuesta en forma simple: "no tengo idea; por eso hice la pregunta". Lo que sí pudo dar fue una larga lista de probables causas del fin de la vida en la Tierra: una guerra nuclear, el calentamiento global o, tal vez, algún virus genéticamente modificado. De lo que no duda es, en cambio, de que "en el largo plazo la supervivencia de la raza humana será segura sólo si nos esparcimos por el espacio y luego a otras estrellas. Eso no ocurrirá al menos por otros cien años, por lo que tenemos que ser muy cuidadosos". La única alternativa que imaginó es realizar alguna modificación genética en los humanos para hacerlos menos proclives a la guerra.

La lista de científicos que auguran un final se puede aumentar gracias a una nota del diario británico *The Guardian*, en la que se consultaba a 10 científicos sobre las principales amenazas que acechan al planeta y daban un puntaje sobre su grado de peligrosidad: entre el cambio climático, una pandemia viral y el terrorismo, aparecían otros menos comunes como la erosión de los telómeros, la caída en un agujero negro o los supervolcanes.

En un tono más provocativo, uno de los tantos blogs que proliferan en Internet llamado "¿Cómo destruir la Tierra?" lleva una pormenorizada cuenta de la cantidad de veces que el planeta fue irreparablemente destruido en sus cerca de 4500 millones de años: cero.

EL FINAL Y DESPUES

En cualquier caso parece estar asentándose la certeza de que el planeta tendrá un final y que, a juzgar por las medidas que ya se están tomando, será pronto. No es extraño que la obviedad de que todo tiene un final, todo termina, tenga éxito en un mundo en el que el miedo es una excelente forma de control social. Lo que sí es claramente peligroso es que se acepte sin discusión, como un hecho contra el que nada puede hacerse y, sobre todo, que se abra así la puerta trasera a la emisión descontrolada de gases contaminantes o a la proliferación de armas nucleares. Que el mundo tendrá su último día es una verdad de Perogrullo. Lo difícil parece ser que la humanidad llegue a él con dignidad.

FINAL DE JUEGO

Donde se continúa con la saga del universo en expansión y se pone en duda el sentido físico de estas especulaciones matemáticas

POR LEONARDO MOLEDO

–Qué difícil es el mundo –dijo el Comisario Inspector–. A veces uno se encuentra en situaciones sin salida; por ejemplo, esto del universo expandiéndose en la nada.

–Tal vez sea una de esas situaciones sin salida –dijo Kuhn.

–También puede ser que ocurra lo siguiente –dijo el Comisario Inspector–: así como el lenguaje es una herramienta muy tosca para reflejar el pensamiento, puede ser que la razón misma sea una herramientas muy tosca para entender el mundo. La idea de "espacio creciendo en la nada", para que nos resulte razonable, tendría que significar "espacio expandiéndose en una hiperespacio de cuatro dimensiones". La verdad, la analogía más simple es la de un globo que se infla: si sobre el globo vivieran criaturas bidimensionales se harían la misma pregunta. ¿Dónde se infla el globo? ¿De dónde sale la superficie nueva?

–Bueno –dijo Kuhn–, pero el globo se infla en un espacio de tres dimensiones.

–Que las criaturas no pueden concebir –dijo el Comisario Inspector– y estarían en una situación parecida a la nuestra.

–Sin embargo, las criaturas pensarían que existe un espacio de tres dimensiones donde el globo se infla.

–Verdaderamente –dijo el Comisario Inspector– uno se pregunta si todo esto no son más que especulaciones matemáticas sin mayor sentido físico.

¿Qué piensan nuestros lectores? ¿Coinciden con el Comisario Inspector?

Correo de lectores

NADA

"¿Dónde se expande el universo?", pregunta el Comisario Inspector trasladándonos la inquietud que plantea un lector. Y en verdad, en la entrega del 12/08/06 nos adelanta la respuesta: "Se expande adentrándose en la NADA". ¿Qué es la "NADA"? Bueno, simplemente eso: Nada. No es sencillo imaginarla. Creo que nunca llegamos a entender en profundidad la naturaleza. Lo que sucede es que a fuerza de repetir explicaciones nos acostumbramos a ellas y terminamos aceptándolas. Viene al caso aclarar que cuando nos referimos al vacío, no aludimos a la Nada. El espacio, vacío o no, existe *per se*, es real, es parte del universo. Y esto contesta una pregunta anterior: ¿qué es lo real? Mi respuesta es que el espacio vacío es tan real como la materia. No es la Nada. Si lo fuera, la inercia ¿"contra" qué sería?, ¿cómo se "enteraría" un objeto que está rotando? ¿Se pueden concebir curvaturas espacio-temporales de la Nada? Al menos yo, no.

Roberto Fedorovsky